

ブナの結実予測

八坂 通泰・寺澤 和彦



はじめに

ブナやミズナラなど多くの樹木では種子の豊凶があることが知られており、ブナでは豊作年は5～7年に1回であるといわれています。しかし、どのブナ林いつ豊作になるかわからないため、ブナ林の更新を考えるときに、施業計画が立てにくいという問題がおきます。というのはブナの天然更新の成功率を高めるには、かき起こしなどの地表処理を豊作年にあわせて実施する必要があるからです。また、ブナを植栽する場合に必要な苗木育成用の堅果の確保も、効率よく進めることができません。これらのブナの更新上の問題は、結実予測が可能になれば大きく改善されるでしょう。一方、ブナやミズナラなどの堅果はヒグマなど多くの野生動物の食物として利用されています。本州のツキノワグマの例では、これらの堅果が凶作の年には、有害獣として駆除される件数が増えるという報告もあります。このように、これら堅果の豊凶の予測は、野生動物を管理する上でも有益な情報となる可能性があります。ここでは、ブナの堅果の豊凶のメカニズムと、その予測方法について紹介します。

豊凶のメカニズム

私たちは、まずブナが堅果生産において、豊凶を引き起こす要因を明らかにするために、1990～1995年の6年間、道南地方の5カ所のブナ天然林に、ブナの雌花の開花時期である5月から充実堅果の落下時期までシードトラップを設置し、1㎡当たりに落下した雌花序と堅果の数と品質を調べました(図-1)。ブナは、1つの雌花序から2つの堅果が作られるので、図-1では未熟落下したものは堅果数に換算するため2倍して示しています。この6年間の調査では豊作は1～2回で、その豊凶差が著しいことが確認されました。これらのデータをもとに、ブナの堅果の豊凶のメカニズムについて考えてみました。

ブナの堅果が豊作になるためには、堅果のもとになる雌花がある程度咲かなければならないはずですが、まず雌花序数と充実堅果数の関係を見てみます(図-2)。雌花序の生産量が100個/㎡以下では充実堅果はほとんど生産されませんが、250個/㎡以上になると豊作年がでてくることがわかります。ここでは充実堅果が200個/㎡以上生産された年を豊作年としました。ただし、雌花序の生産量が250個/㎡以上で



写真-1 食害をうけたブナの雌花序

もほとんど充実堅果が生産されない年も多いようです。

そこで、次に充実堅果数がばらつく原因について検討してみました。ブナではこれまでの調査で、未熟落下にブナヒメシクイやナナスミナミシャクなどのガの幼虫がかかわっていることがわかっています(写真-1)。充実堅果数は0~400個/m²と、年によってばらつきますが虫害率が低下するにつれて、充実堅果数が増加する傾向があります(図-3)。一方シイナ率は充実堅果数が変わってもあまり変化しないことがわかります(図-3)。つまり、開花量が多くても虫害の程度によっては豊作にも凶作にもなるわけです。

このように、ブナの堅果の豊凶は開花量と虫害率の年変動によって引き起こされていることがわかります。したがってブナの堅果の豊凶を予測するためには、開花量と虫害率を早い時期に予測すればよいわけです。

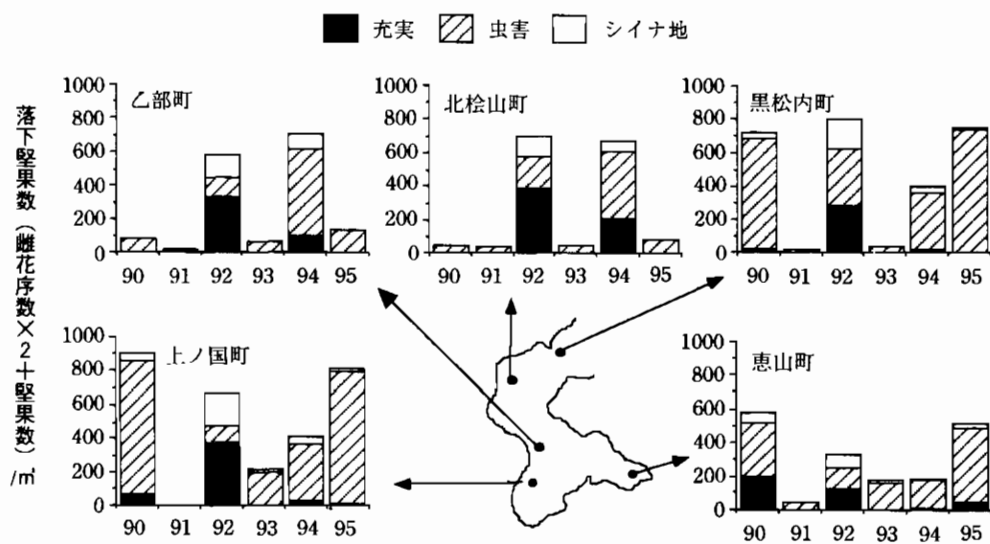


図-1 1990~1995年の道南地方におけるブナの開花結実状況

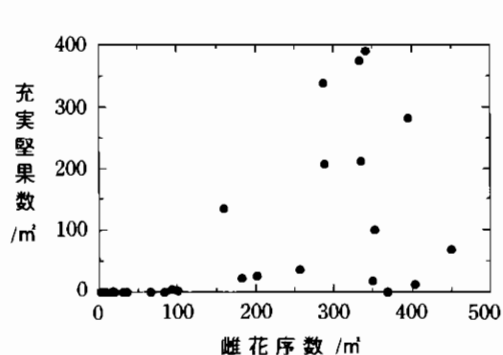


図-2 雌花序数と充実堅果数の関係

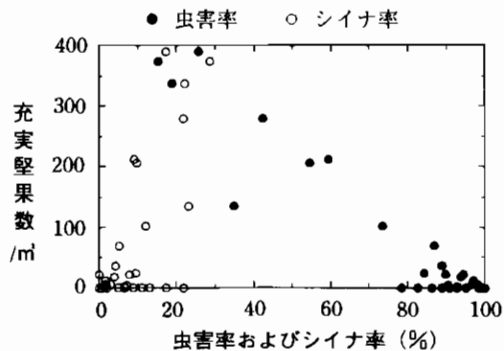


図-3 充実堅果数と虫害率・充実率の関係

短期的な予測

結実予測はできるだけ早期にできたほうが望ましいのですが、予測の利用目的によっては結実の数カ月前の予測でも十分な場合もあるでしょう。そこで、まず6月下旬までに10月の充実堅果量を予測する方法について述べます。

ここでは雌花序の開花量を予測するために雄花序数を用いました。雄花序は、1995年の恵山町の例では5月下旬までに落下しきってしまうので(写真-2)、雄花序数から雌花序数が推定できれば、5月下旬には雌花序の開花量が予測できるわけです。そこでシートトラップを用い雄花序と雌花序の開花量について調べてみました。すると、落下した雄花序数と雌花序数の間には高い正の相関関係があることがわかりました(図-4)。このことより5月下旬には雄花序数から雌花序の開花量の推定ができそうです。

これまでの研究で、ブナの雌花序に対する虫害は開花直後に集中することがわかっています。そこで5月と6月に落下した雌花序の落下率、つまり総落下雌花序数に対する5月と6月に落下した雌花序の割合から、虫害率の予想を試みました(図-5)。すると5月と6月に落下した雌花序の落下率が低いほど、虫害率が低く充実率が高いことがわかりました。したがって6月下旬には、雌花序の落下率からその年の虫害率と充実率の推定ができそうです。

シートトラップを用いた短期的な結実予測の具体的な方法としては(図-6参照)、5月初旬に目的のブナ林にシートトラップを設置し、6月下旬に中身を回収して雄花序と雌花序の数を数えます。雄花序の数により雌花序の総量を推定し、5月と6月に落下した雌花序の落下率により、虫害率と充実率を推定します。例えば、雄花序数が200個/m²以下では、雌花序数は100個



写真-2 林床に落下した雄花序

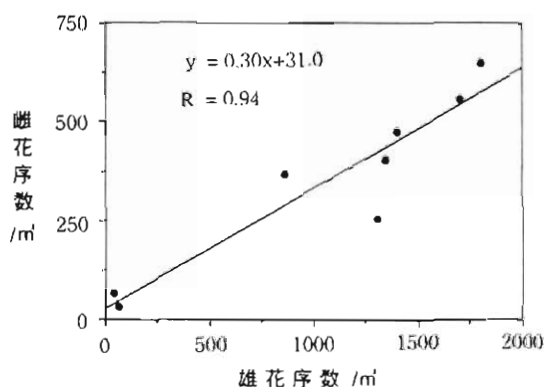


図-4 雄花序と雌花序の生産量の関係

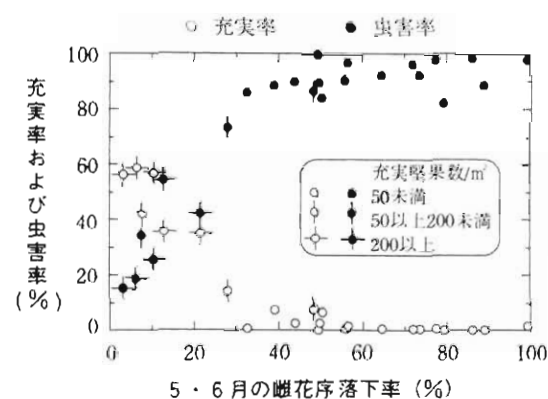


図-5 5・6月に落下した雌花序の割合と虫害率・充実率の関係

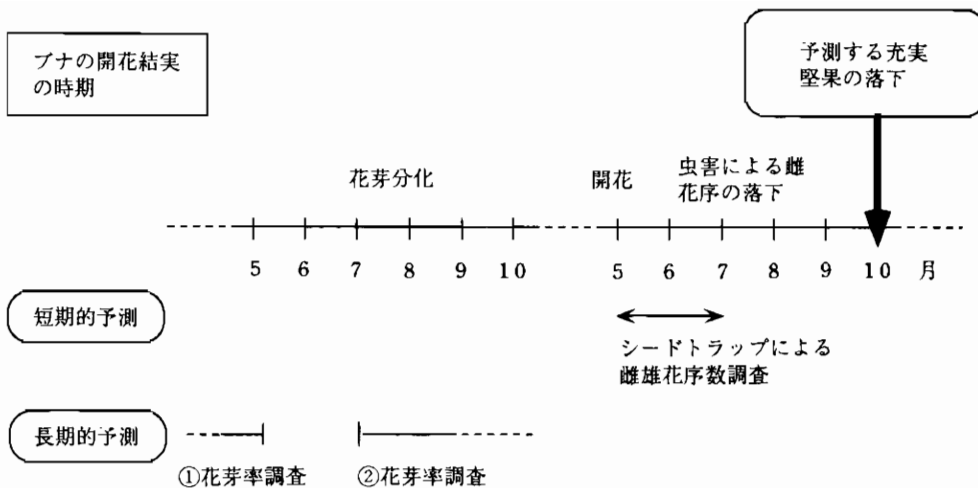


図-6 ブナの開花結実の時期と結実予測方法

/m²以下と推定されるので凶作が予想されます。雄花序数が1000個/m²を超えると、雌花序の開花が250個/m²以上と推定され豊作が期待できます。このとき6月下旬までに落下した雌花序の割合が、雄花序数によって推定した総雌花序数の4割以上ですと凶作、2割以下だと豊作が予想されます。6月下旬には、ブナの殻斗はかなり発達しているので、双眼鏡などで結実状況を直接観察できますが、こうした観察では観察者によるばらつきが大きくなるし、この時点で樹上についている堅果にはまだかなり虫害を受けているものも含まれているので、シードトラップを用いた方法のほうがより正確に定量的な予測ができるでしょう。

長期的な予測

次に、夏までに翌年の豊凶を推定する長期的な予測方法について検討してみました。ブナの花芽が分化する時期は、東北地方の例では7月上旬とされています。したがって目的のブナ林において、花芽の分化後に枝をサンプリングし、どの程度の冬芽に雌花序が含まれているかを調べれば、翌年の開花量を予測できるはずですが、そこで冬芽に雌花序が含まれている割合（花芽率）と、雌花序の生産量との関係について調べてみました（図-7）。この調査には、林縁木や孤立木で高さ3m前後の日当たりの良い場所で枝を採取し用いました。その結果、花芽率と雌花序の生産量の間には、高い正の相関関係があることがわかり

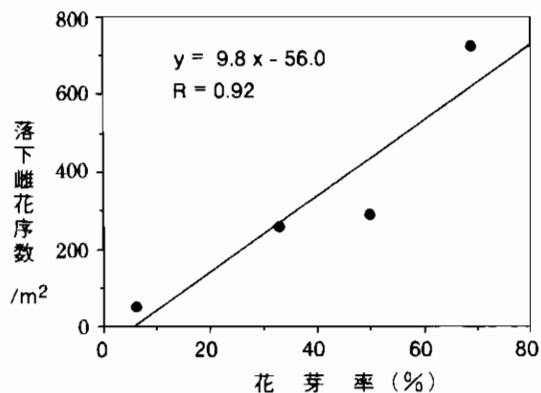


図-7 花芽率（冬芽に1つでも雌花序が含まれている割合）と落下雌花序数の関係

ました。その結果、花芽率と雌花序の生産量の間には、高い正の相関関係があることがわかり

ました。これによると花芽率が1割以下のときは、開花量は100個/m²以下で、翌年は凶作であると考えてよいでしょう。一方、3割以上の冬芽が雌花序を含んでいたときには、豊作が期待できる250個/m²以上の開花量になりそうです。

次に問題になるのが翌年の虫害の程度です。ここでは翌年の虫害率を推定するために、当年と翌年の雌花序の開花量の比（翌年/当年）と、虫害率・充

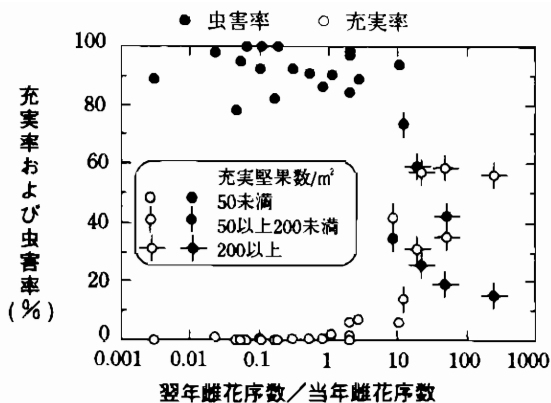


図-8 当年と翌年の雌花序の開花量の比と、翌年の虫害率・充実率の関係

実率の関係をみてみました(図-8)。この比が1より小さくなると当年のほうが開花量が多く、逆に1より大きくなると翌年のほうが開花量が多いことを意味します。ここで明らかなことは、この比が1以下のときは、ほとんど充実堅果は生産されませんが、この比が大きくなるほど、虫害率が低下し充実率が上がることです。これはブナの花の凶作年があることが、雌花を食害するガの個体数密度を低下させ、翌年に開花した花を捕食から逃れさせることに成功していることを示唆しています。こうした現象を利用し、当年と翌年の開花量の比によって虫害率と充実率の予測ができそうです。当年の花芽率については、5月中旬頃にブナの開葉前あるいは開葉直後に、同様に枝のサンプリング調査(図-6①)をして求めます。そして翌年の花芽率(図-6②)が、当年の10倍を超えるようでしたら翌年には豊作が期待できます。一方、この比が10倍以下のときには、翌年はたとえ開花量が多くても凶作と考えたほうがよさそうです。このように、早ければ7月上旬までには翌年のブナの豊凶を予測できる可能性があります(図-6参照)。

今後の課題

ここでの予測は、ブナの堅果の豊凶が開花量と虫害率でのみ決定されるという仮定にもとづいています。たしかに私たちの6年間の調査や、森林総研東北支所の9年間の同様な調査では、気象要因が未熟落下の大きな原因になったケースはありませんでした。しかし、ブナの雌花の未熟落下が、極端な低温や乾燥といった気象要因によって生じる可能性は否定できません。

また、ここで述べた方法は、枝の採取やシードトラップの設置が可能な範囲の林分については有効ですが、より広い範囲の予測を実現するためには、ブナの堅果の豊凶の地域的な同調性を明らかにする必要があるでしょう。例えば仮に道南地方のブナの豊凶が、太平洋側地域と日本海側地域でそれぞれ同調すると、道南地方のブナの豊凶の予測をするには、太平洋側地域と日本海側地域の代表的な林分2カ所で、上記のような調査を実施すればよいことになります。

今後はこれらの結実予測方法の有効性を検証していくとともに、豊凶の地域的な同調性についても調査していく予定です。